

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011357151 **Image available**

WPI Acc No: 1997-335058/199731

XRPX Acc No: N97-277943

Service life information apparatus for charged image carrier for use in
e.g. electrophotographic printers - includes alarm which informs user
when charged body reaches life time end based on elapsed time that
oscillating voltage is applied by charger

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: HIBI T; HOSHIKA N; ISHII Y; OGATA H; SHOJI T; TESHIMA E

Number of Countries: 007 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 782050	A2	19970702	EP 96309500	A	19961224	199731 B
JP 9179460	A	19970711	JP 95339762	A	19951226	199738
JP 10039691	A	19980213	JP 96213178	A	19960723	199817
JP 10186972	A	19980714	JP 96354690	A	19961220	199838
US 5835818	A	19981110	US 96772876	A	19961226	199901
JP 3285785	B2	20020527	JP 96354690	A	19961220	200241
CN 1162135	A	19971015	CN 96123924	A	19961226	200311
EP 782050	B1	20030502	EP 96309500	A	19961224	200330
DE 69627803	E	20030605	DE 627803	A	19961224	200345
			EP 96309500	A	19961224	

Priority Applications (No Type Date): JP 96354690 A 19961220; JP 95339762 A
19951226; JP 96213178 A 19960723

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

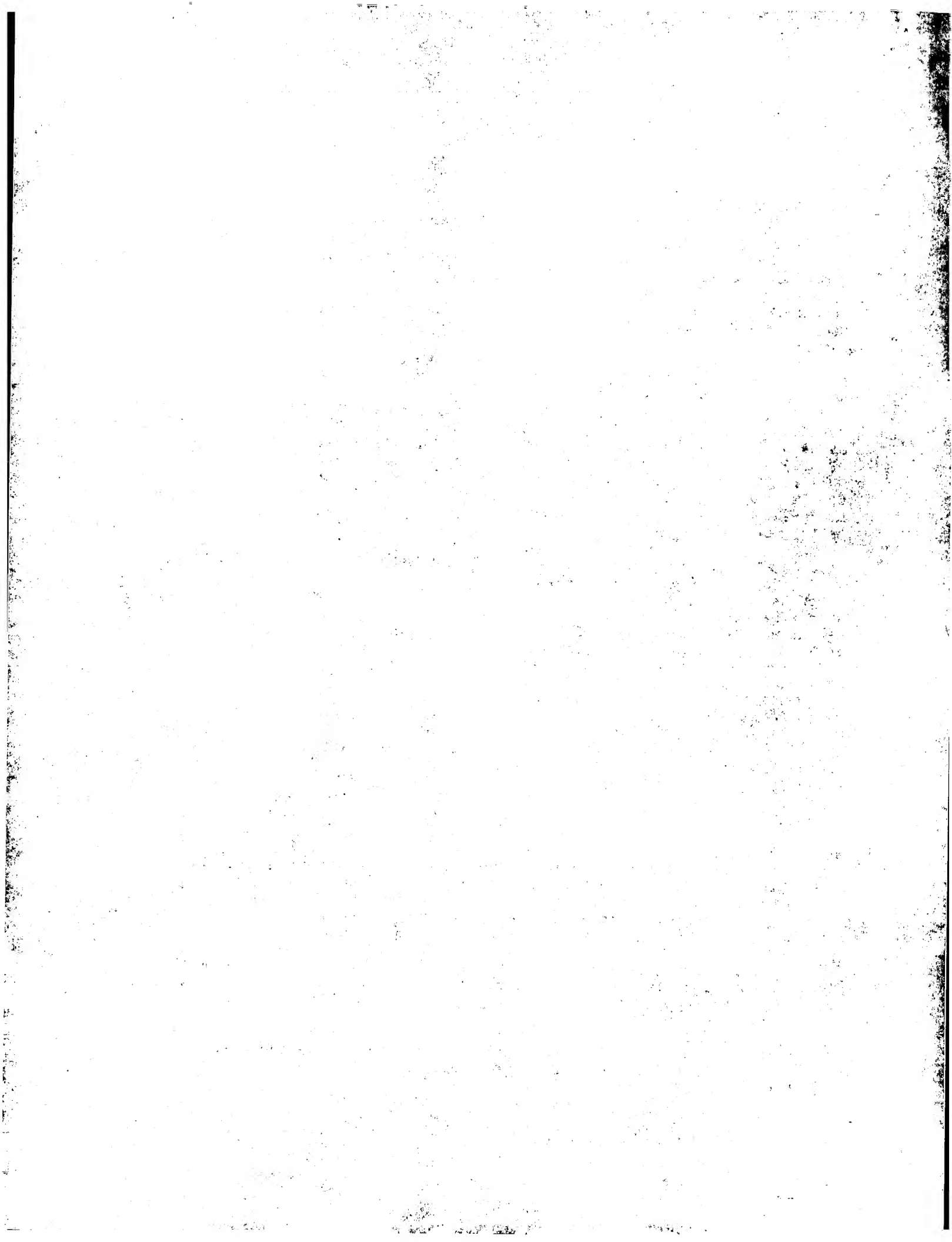
Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 782050	A2	E	40	G03G-015/00	
Designated States (Regional): DE FR GB IT					
JP 9179460	A		12	G03G-021/00	
JP 10039691	A		22	G03G-021/00	
JP 10186972	A		19	G03G-021/00	
US 5835818	A			G03G-015/00	
JP 3285785	B2		18	G03G-021/00	Previous Publ. patent JP 10186972
CN 1162135	A			G03G-015/02	
EP 782050	B1	E		G03G-015/00	
Designated States (Regional): DE FR GB IT					
DE 69627803	E			G03G-015/00	Based on patent EP 782050

Abstract (Basic): EP 782050 A

The service life information apparatus for a charged image carrier device for use with photosensitive member (101) comprises a body (101) to be charged. A charging member (102) is used for charging the charge body. The charging member is adapted to receive an oscillating voltage and to be in contact with the charge body during the charging operation.

An informing device (126) visually or acoustically informs whether the photosensitive member reaches the life time based on an accumulated time of the application time during which the oscillating voltage is applied.

ADVANTAGE - The device allows excellent estimation of the deterioration of the charged member resulting from the application of an oscillating voltage to a contact charging member. Generates very little ozone.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-39691

(43)公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/00	5 1 2		G 0 3 G 21/00	5 1 2
	3 8 6			3 8 6
15/00	5 5 0		15/00	5 5 0
15/02	1 0 2		15/02	1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数33 F D (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平8-213178

(22)出願日 平成8年(1996) 7月23日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 緒方 寛明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 星加 令久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

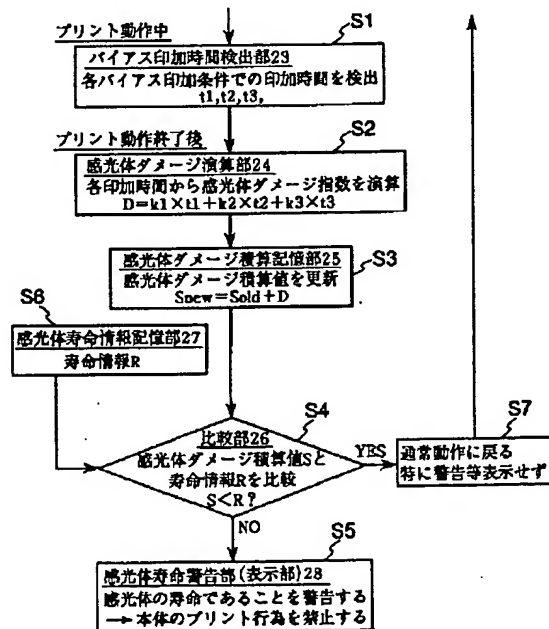
(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

(54)【発明の名称】 感光体の寿命検知方法、画像形成装置、及びプロセスカートリッジ

(57)【要約】

【課題】 帯電手段としてAC電圧とDC電圧を併用し、画像形成中に複数の帯電条件を備えた接触帯電を用いたプロセスカートリッジにおいて、感光ドラムの正確な寿命検知を行なう。

【解決手段】 バイアス印加条件nに基づき印加されている時間tnを検出し、検出された時間t1～tnと、係数k1、k2・・・knを用いて感光体のダメージ指数Dを $D=k1 \times t1 + k2 \times t2 + \dots + kn \times tn$ の式から演算し、感光体ダメージ指数Dを寿命積算値に積算し、積算された積算値と予め定めておいた寿命情報とを比較し、この比較結果に基づき、積算された感光体ダメージ積算値が予め定めておいた感光体の寿命とする積算時間以上であるとき、感光体の寿命をユーザに警告あるいは表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に画像を形成する画像形成装置の電子写真感光体の寿命検知方法において、前記電子写真感光体に作用する帯電手段が前記電子写真感光体に印加する電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、DCバイアスにACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出し、検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \dots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算し、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算し、積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較し、該比較結果に基づいて、積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする積算時間以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示することを特徴とする電子写真感光体の寿命検知方法。

【請求項2】 前記ダメージ指数の演算時に、前記検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n の比率により前記係数 k_2, k_3, \dots, k_n の値を変化させることを特徴とする請求項1の電子写真感光体の寿命検知方法。

【請求項3】 記録媒体に画像を形成する画像形成装置の電子写真感光体の寿命検知方法において、前記電子写真感光体に作用する帯電手段が前記電子写真感光体に印加する電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、DCバイアスにACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出し、検出した時間 t_1, t_2, \dots, t_n を積算値 S_1, S_2, \dots, S_n に積算し、積算された積算値 S_1, S_2, \dots, S_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \dots + k_n \times S_n$$

(但し、上式において、 $k_1 > 0, k_2, k_3, \dots, k_n \geq 0$ である。)

の式に基づき演算し、前記ダメージ指数 D と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報 R を比

較し、該比較結果に基づいて前記ダメージ指数 D が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする積算時間以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示することを特徴とする電子写真感光体の寿命検知方法。

【請求項4】 前記ダメージ指数の演算時に、前記積算値 S_1, S_2, \dots, S_n の比率により前記係数 k_2, k_3, \dots, k_n の値を変化させることを特徴とする請求項3の電子写真感光体の寿命検知方法。

【請求項5】 記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体に作用する帯電手段を有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \dots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示する警告手段或いは報知手段と、(b)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ積算値と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた警告情報以上であるとき前記電子写真感光体の交換準備を警告或いは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示する手段を有し、前記警告手段或いは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告或いは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することを特徴とする請求項5の画像形成装

置。

【請求項7】 前記ダメージ指数の演算時に、前記検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ の比率により前記係数 k_2 、 $k_3 \cdots k_n$ の値を変化させることを特徴とする請求項5又は6の画像形成装置。

【請求項8】 記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a) 前記電子写真感光体に作用する帯電手段を有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する手段と、該検出手段により検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ を積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を、 $D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \cdots + k_n \times S_n$ (但し、 $k_1 > 0$ 、 k_2 、 k_3 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数 D と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(b) 前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】 前記電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ指数と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた警告情報以上であるとき、前記電子写真感光体の交換準備を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する手段を有し、前記警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することを特徴とする請求項8の画像形成装置。

【請求項10】 前記ダメージ指数の演算時に、前記演算された積算値 S_1 、 S_2 、 \cdots 、 S_n の比率により前記係数 k_2 、 k_3 、 \cdots 、 k_n の値を変化させることを特徴とする請求項8又は9の画像形成装置。

【請求項11】 画像形成装置本体に着脱可能なプロセ

スカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \cdots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0$ 、 $k_2 \geq 0$ 、 $k_3 \geq 0$ 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段とを有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項12】 前記画像形成装置本体は、電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ積算値と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の交換準備を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた警告情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは表示手段を有し、警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することを特徴とする請求項11のプロセスカートリッジ。

【請求項13】 前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段に書き込まれた内容を読み出す手段を有することを特徴とする請求項1又は2のプロセスカートリッジ。

【請求項14】 前記電子写真感光体の寿命に関する情報を記憶し、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段から前記電子

写真感光体の寿命に関する情報及び前記積算値を読み出す手段を有することを特徴とする請求項11又は12のプロセカートリッジ。

【請求項15】 前記演算手段による前記ダメージ指数の演算時に、前記検出手段により検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ の比率により前記係数 k_2 、 $k_3 \cdots k_n$ の値を変化させることを特徴とする請求項11から14のうちいずれかひとつのプロセカートリッジ。

【請求項16】 画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する手段と、該検出手段により検出した時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ を積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \cdots + k_n \times S_n$$

(但し、 $k_1 > 0$ 、 k_2 、 k_3 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$ である。)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数と予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項17】 前記画像形成装置本体は、電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め定めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ指数と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数を予め定めておいた警告情報以上であるとき前記電子写真感光体の交換準備を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め定めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する手段とを有し、前記警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動

作を中止することを特徴とする請求項16のプロセカートリッジ。

【請求項18】 前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段に書き込まれた内容を読み出す手段を有することを特徴とする請求項16又は17のプロセカートリッジ。

【請求項19】 前記電子写真感光体の寿命に関する情報を記憶し、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段から前記電子写真感光体の寿命に関する情報及び前記積算値を読み出す手段とを有することを特徴とする請求項16又は17のプロセカートリッジ。

【請求項20】 前記演算手段による前記ダメージ指数の演算時に、前記積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ の比率により前記係数 k_2 、 $k_3 \cdots k_n$ の値を変化させることを特徴とする請求項16から19のうちいずれかひとつのプロセカートリッジ。

【請求項21】 前記プロセスカートリッジとは、前記プロセス手段として少なくとも帯電手段と、現像手段又はクリーニング手段と、前記電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである請求項11から20のうちいずれかひとつのプロセカートリッジ。

【請求項22】 前記プロセスカートリッジとは、前記プロセス手段として少なくとも帯電手段と、現像手段及びクリーニング手段の少なくとも一つと、前記電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである請求項11から20のうちいずれかひとつのプロセカートリッジ。

【請求項23】 前記プロセスカートリッジとは、前記プロセス手段としての少なくとも帯電手段及び現像手段と、前記電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである請求項21から30のうちいずれかひとつのプロセカートリッジ。

【請求項24】 プロセカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持つプロセスカートリッジを、装置本体に取外し可能に装着するための装着手段と、(b)前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1 、 t_2

・・・ t_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を $D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \dots + k_n \times t_n$ (但し、 $k_1 > 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(c)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項25】 前記電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ積算値と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の交換準備を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された積算値が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する手段を有し、前記警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することを特徴とする請求項24の画像形成装置。

【請求項26】 前記プロセスカートリッジが前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、装置本体が前記記憶手段に書き込まれた内容を読み出す手段を有することを特徴とする請求項24又は25の画像形成装置。

【請求項27】 前記プロセスカートリッジが、前記電子写真感光体の寿命に関する情報を記憶し、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、装置本体が前記記憶手段から前記電子写真感光体の寿命に関する情報及び前記積算値を読み出す手段を有することを特徴とする請求項24又は25の画像形成装置。

【請求項28】 前記演算手段による前記ダメージ指数の演算時に、前記検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n の比率により前記係数 k_2, k_3, \dots, k_n の値を変化させることを特徴とする請求項24から27のうちいずれかひとつの画像形成装置。

【請求項29】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを

有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類 ($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持つプロセスカートリッジを、装置本体に取外し可能に装着するための装着手段と、(b)前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n を積算値 S_1, S_2, \dots, S_n に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1, S_2, \dots, S_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を、

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \dots + k_n \times S_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2, k_3, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数 D と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(c)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項30】 前記電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ指数と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記積算手段により積算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた警告情報以上であるとき、前記電子写真感光体の交換準備を寿命を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは表示手段を有し、前記警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することを特徴とする請求項29の画像形成装置。

【請求項31】 前記プロセスカートリッジが、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、装置本体が前記記憶手段に書き込まれた内容を読み出す手段を有することを特徴とする請求項29又は30の画像形成装置。

【請求項32】 前記プロセスカートリッジが、前記電子写真感光体の寿命に関する情報を記憶し、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、装置本体が前記記憶手段から前記電子写真感光体の寿命に関する情報及び前記積算値を読み出す手段を有することを特徴とする請求項

29又は30の画像形成装置。

【請求項33】 前記演算手段による前記ダメージ指数の演算時に、前記積算値 $S1$ 、 $S2 \cdots Sn$ の比率により前記係数 $k2$ 、 $k3 \cdots kn$ の値を変化させることを特徴とする請求項29から32のうちいずれかひとつの画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真画像形成装置に用いる感光体寿命検知方法、前記感光体寿命方法を用いた画像形成装置、及び前記画像形成装置に用いるプロセスカートリッジ、及び前記プロセスカートリッジを着脱可能な電子写真画像形成装置に関する。

【0002】ここで電子写真画像形成装置としては、例えば電子写真複写機、電子写真プリンター（例えば、LEDプリンター、レーザービームプリンター等）、電子写真ファクシミリ装置、及び、電子写真ワードプロセッサ等が含まれる。

【0003】またプロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであるか、又は帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするものであるか、更に少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするものをいう。

【0004】

【従来の技術】従来、電子写真画像形成装置において、電子写真感光体（一般には感光ドラムが多い）の寿命を検知するためには、以下の方法があった。

【0005】従来例1：プリント（複写）枚数を積算する方法

最も簡便な方法は、プリント（複写）するサイズが異なる場合であっても、例えば、A4サイズとA3サイズの場合も同じ1枚とカウントしてしまうので寿命検知の精度が良くないという欠点があった。又、1ジョブ当りに何枚プリントするかによって1枚当りのドラム回転時間が異なるので寿命検知の精度が良くなかった。

【0006】従来例2：帯電量を表面電位センサで検出する方法

この方法は、特開平4-51259号公報の従来技術に開示されている。実際に感光ドラムの帯電電位の低下或いは潜像コントラストの減少を直接表面電位センサにより検知できるので、従来例1に比較して出力画像の状態を反映させた精度の良い寿命検知が可能である。

【0007】しかしながら、表面電位センサ及びその出力を処理する電気回路等が必要となり、コストが高くなる。又、長手方向については、センサ位置に対応したド

ラム上の情報しか判断材料が無いので、部分的な不良に対して弱く、又、センサのばらつき、経時変化等の不安定さも考えると必ずしも正確な寿命検知方法とは言えない。

【0008】上記従来例1の問題点を解決し、検知精度を上げる方法として以下の方法がある。

【0009】特開平5-188674号公報には、プリント（複写）枚数を積算する代わりに感光ドラムの回転数を積算する方法が開示されている。同様な内容で感光ドラムの回転時間を積算する方法もある。どちらも、プリント枚数を積算する場合に比べて、1回のプリントに対して紙サイズに対応して、紙サイズが大きければ回転数が多くなり、紙サイズが小さければ回転数が少なくなるので紙サイズの違いによる寿命検知の誤差が小さくなる。又、1ジョブ当りのプリント枚数に拘わらず直接ドラムの回転数（回転時間）を積算するので、寿命検知の精度は良いというメリットがある。

【0010】この方法をさらに発展させた方法もある。即ち、特開平4-98265号公報には、転写チャージャーが作動したときのみのドラム回転数を積算することにより、実際の画像形成が行われているときのドラム回転数が積算されているので、より正確な寿命検知が可能であることが開示されている。

【0011】又、特開平6-180518号公報によれば、帯電が実行されている間のドラム回転数とクリーニング部材が当接している間のドラム回転数とをそれぞれ積算して、それぞれの設定値（寿命）に対して寿命の判断を行うことが開示されている。

【0012】一方、プロセスカートリッジの交換タイミングをユーザに事前に知らせる方法として、以下のものもある。

【0013】特開平5-333626号公報によれば、まず、プロセスカートリッジをクリーナーと像担持体より構成し、このプロセスカートリッジに記憶素子を設ける。加えて、像担持体の寿命に基づく交換表示動作は、プリント枚数を積算して、像担持体の保証寿命が来たら、使用不可とするために装置を停止させるものであり、保証寿命までの間に、交換時期がせまっていることを表示して準備を促すことと、更に続けて使用すると装置を停止させるときが近付いていることを促す表示をする。

【0014】又、トナー収納部内の容量に基づく交換表示動作は、トナー補給用の駆動モーターのオン時間を積算していき、諸々のバラツキを配慮した最悪条件で最も早くくと思われる積算時間で装置を停止させる。この場合も装置を停止させるまでの間に積算時間のある値で交換を促す表示と、又、更に進んだ積算時間で装置を停止させるときが近付いていることを促す表示を出す。又、像担持体寿命に基づく動作とトナー収納部容量に基づく動作は、通常は、プリント枚数が優先されるように

設定されているが万が一、像密度が異常に多くて、トナー補給が頻繁に行われて像担持体の保証枚数より早く満杯になってしまいそうな時に、後者の作用が機能するようになっている。

【0015】加えて、プロセスカートリッジの交換時に、記憶素子に画像形成装置の一次帯電器の通算通電時間を画像形成装置内に装備したCPUより一括して書き込むと共に、その後の一次帯電器の通算時間を書き込み保存するようにして、使用済みのプロセスカートリッジの記憶素子を回収、解析することにより、この使用済みのプロセスカートリッジを用いていた画像形成装置の現在における像担持体（感光ドラム）の回転数やコロトロン等の放電時間等の通算の量が正確に把握でき、プロセスカートリッジ交換のインターバルで、画像形成装置に対する情報収集を行うことができるとしている。

【0016】具体的には、プロセスカートリッジ交換時における画像形成装置の像担持体の作動サイクル数、オゾンフィルタの交換時期、像担持体の磨耗データ予測等を把握することができる。しかしながら、この公報においての像担持体の寿命判断はあくまで、プリント枚数によっているため、上述したように、寿命予測の精度は良くない点に変わりはない。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】近年、一次帯電装置においては、従来用いられてきたコロナ帯電装置に代わり、接触帯電装置が広く用いられるようになってきている。接触帯電装置は従来のコロナ帯電装置に比べて低い印加バイアスで済むこと、オゾンの発生が非常に少ないこと、帯電装置を構成する部品が少なく済み、安価に提供できるなどの点でメリットが大きい。

【0018】その接触帯電装置は、その使用部材の形状により、ブラシ帯電装置とローラ帯電装置に大きく2つに分けられる。ブラシ帯電装置は、ブラシの刷毛目、長期にわたって感光体と当接された場合の毛の倒れ等に問題がある。

【0019】一方、ローラ帯電装置においては、均一な帯電を得るためのローラの抵抗調節が必要なこと、ローラを構成するゴムからのブリードによるドラム汚染を防止しなければならないこと、均一な帯電を得るためにローラの形状、表面性等に厳しい制約があることなどの難しい問題がある。

【0020】又、帯電部材に印加する電圧には、DCバイアスのみ印加されるもの（以下、DC帯電という）、DCバイアスにACバイアスを重畳したもの（以下、AC帯電という）がある。一般に、AC帯電はDC帯電に比べて均一帯電が可能であるという特徴がある。

【0021】更に、AC帯電には、帯電部材としてローラを用い印加バイアスを放電開始電圧の2倍以上のAC電圧にDC電圧を重畳するもの（特開昭63-149669号公報、特開平1-267667号公報）、帯電部

材として導電性ブラシを用い印加バイアスを放電開始電圧の2倍以下のAC電圧にDC電圧を重畳するもの（特開平6-130732号公報）等がある。

【0022】接触帯電のメリットとして、オゾンの発生量が少ない、帯電装置を構成する部品が少なく済み、安価に提供できることは既に述べたが、反面コロナ帯電に比べて感光ドラムに与えるダメージが大きく、特にOPCドラムにおいてはその傾向が顕著である。

【0023】又、同じ接触帯電方法においても、感光ドラムに与えるダメージは、印加電圧によって異なり印加電圧が大きいほどダメージが大きく、DC電圧のみを印加した場合でもバイアス印加無しでOPCドラムを回転させた場合に比べ増加し、又、AC電圧を印加すると更にそのダメージ（特にOPCドラムの削れ量）はDC電圧のみを印加した場合の数倍程度に及ぶことが判明した。

【0024】特に、放電開始電圧の2倍以上のAC電圧を印加するとこの現象は顕著であるが、放電開始電圧の2倍以下のAC電圧であってもやはりDC電圧のみに比べて数倍程度のダメージはある。

【0025】又、AC電圧の周波数を大きくした場合にもOPCドラムのダメージが増加する傾向にある。

【0026】よって、帯電手段としてAC電圧とDC電圧を併用し、又、画像形成中に複数の帯電条件を備えた接触帯電を用いた画像形成装置において感光ドラムの寿命を検知しようとした場合、従来のドラム回転数を用いる寿命検知の方法では、正確な感光ドラムの寿命予測が困難になり、寿命がきていて画像不良が発生していても警告がでなかったり、まだ寿命が来ていないときに警告を出してしまう不都合が生じる恐れがある。

【0027】従って、本発明の主目的は、感光体の正確な寿命検知を行なうための感光体寿命検知方法、前記検知方法を用いた画像形成装置、前記画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジ、及びこのプロセスカートリッジを備えた画像形成装置を提供することである。

【0028】本発明の他の目的は、電子写真感光体の寿命による交換時期が近いことを正確に検知するための感光体寿命検知方法、前記検知方法を用いた画像形成装置、前記画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジ、このプロセスカートリッジを備えた画像形成装置を提供することである。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る電子写真感光体の寿命検知方法、この検知方法を用いた画像形成装置及びプロセスカートリッジ、このプロセスカートリッジを備えた画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、記録媒体に画像を形成する画像形成装置の電子写真感光体の寿命検知方法において、前記電子写真感光体に作用する帯電手段が前記電子写真感光体に印加する電圧は、DCバイアス成分及びACバイア

ス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、DCバイアスにACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出し、検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \cdots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0$ 、 $k_2 \geq 0$ 、 $k_3 \geq 0$ 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$)

の式に基づき演算し、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算し、積算された積算値と予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較し、該比較結果に基づいて、積算された感光体ダメージ積算値が予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする積算時間以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示することを特徴とする電子写真感光体の寿命検知方法である。

【0030】前記ダメージ指数の演算時に、前記検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ の比率により前記係数 k_2 、 $k_3 \cdots k_n$ の値を変化させることが好ましい。

【0031】本発明による他の態様によれば、記録媒体に画像を形成する画像形成装置の電子写真感光体の寿命検知方法において、前記電子写真感光体に作用する帯電手段が前記電子写真感光体に印加する電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、DCバイアスにACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出し、検出した時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ を積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ に積算し、積算された積算値 S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \cdots + k_n \times S_n$$

(但し、上式において、 $k_1 > 0$ 、 k_2 、 k_3 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$ である。)

の式に基づき演算し、前記ダメージ指数 D と予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報 R を比較し、該比較結果に基づいて前記ダメージ指数 D が予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする積算時間以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示することを特徴とする電子写真感光体の寿命検知方法が提供される。

【0032】前記ダメージ指数の演算時に、前記積算値

S_1 、 $S_2 \cdots S_n$ の比率により前記係数 k_2 、 $k_3 \cdots k_n$ の値を変化させることが好ましい。

【0033】本発明による他の態様によれば、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体に作用する帯電手段を有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1 、 $t_2 \cdots t_n$ と予め決められた係数 k_1 、 $k_2 \cdots k_n$ を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \cdots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0$ 、 $k_2 \geq 0$ 、 $k_3 \geq 0$ 、 \cdots 、 $k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め定めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示する警告手段或いは報知手段と、(b)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0034】電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め定めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報と前記感光体ダメージ積算値と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記積算手段により積算された積算値が予め定めておいた警告情報以上であるとき前記電子写真感光体の交換準備を警告或いは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された積算値が予め定めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告或いは表示する手段を有し、前記警告手段或いは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告或いは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することが好ましい。

【0035】又、本発明による他の態様によれば、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)前記電子写真感光体に作用する帯電手段を有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧

値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n を積算値 S_1, S_2, \dots, S_n に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1, S_2, \dots, S_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を、

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \dots + k_n \times S_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2, k_3, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数 D と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(b)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0036】前記電子写真感光体が寿命に達する前に前記電子写真感光体の交換準備を促すため、予め決めておいた少なくとも一つ以上の前記寿命情報よりも小さい警告情報、及び前記寿命情報とを前記感光体ダメージ指数と比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて、前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた警告情報以上であるとき、前記電子写真感光体の交換準備を警告あるいは表示し、前記比較手段の結果に基づいて前記演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた寿命情報以上であるとき前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する手段を有し、前記警告手段あるいは表示手段により前記電子写真感光体の寿命が警告あるいは表示されたとき、画像形成装置本体の画像形成動作を中止することが好ましい。

【0037】本発明による他の態様によれば、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \dots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段とを有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【0038】前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段に書き込まれた内容を読み出す手段を有することが好ましい。前記電子写真感光体の寿命に関する情報を記憶し、前記積算値が書き込まれる記憶手段を有し、前記画像形成装置本体が前記記憶手段から前記電子写真感光体の寿命に関する情報及び前記積算値を読み出す手段を有することが好ましい。

【0039】本発明による他の態様によれば、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持ち、前記画像形成装置本体は、前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t_n を検出する手段と、該検出手段により検出した時間 t_1, t_2, \dots, t_n を積算値 S_1, S_2, \dots, S_n に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1, S_2, \dots, S_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \dots + k_n \times S_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2, k_3, \dots, k_n \geq 0$ である。)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段とを有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【0040】又、本発明による他の態様によれば、プロ

セスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持つプロセスカートリッジを、装置本体に取外し可能に装着するための装着手段と、(b)前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t を検出する検出手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + \dots + k_n \times t_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2 \geq 0, k_3 \geq 0, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を感光体ダメージ積算値に積算する積算手段と、該積算手段により積算された積算値と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する手段と、該比較手段の結果に基づいて前記積算手段により積算された感光体ダメージ積算値が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(c)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0041】更に、本発明による他の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、(a)電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用する、少なくとも帯電手段を有するプロセス手段とを有し、前記帯電手段に印加される電圧は、DCバイアス成分及びACバイアス成分を含み、且つ画像形成動作中において、バイアス印加無し、DCバイアスのみ印加、ACバイアスを重畳したバイアスを印加、更にACバイアスの場合、電圧値、電流値、周波数に関して n 種類($n \geq 2$)のバイアス印加条件を持つプロセスカートリッジを、装置本体に取外し可能に装着するための装着手段と、(b)前記バイアス印加条件 n に基づき前記帯電手段にバイアスが印加されている時間 t を検出する手段と、該検出手段により検出された時間 t_1, t_2, \dots, t_n を積算値 S_1, S_2, \dots, S_n に積算する積算手段と、積算された積算値 S_1, S_2, \dots, S_n と予め決められた係数 k_1, k_2, \dots, k_n を用いて、前記電子写真感光体のダメージ指数 D を、

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + \dots + k_n \times S_n$$

(但し、 $k_1 > 0, k_2, k_3, \dots, k_n \geq 0$)

の式に基づき演算する手段と、該演算手段により演算された感光体ダメージ指数 D と予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報とを比較する比較手段と、該比較手段の結果に基づいて前記演算手段により演算された感光体ダメージ指数が予め決めておいた前記電子写真感光体の寿命とする寿命情報以上であるとき、前記電子写真感光体の寿命を警告あるいは表示する警告手段あるいは報知手段と、(c)前記記録媒体を搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電子写真感光体の寿命検知方法、画像形成装置、及びプロセスカートリッジを図面に即して更に詳しく説明する。

【0043】実施例1

本発明の実施例1について、図1～図4を参照して説明する。図1に、本実施例の画像形成装置である、レーザー光を用いて露光を行うプリンター(LBP)が示される。

【0044】本実施例のプリンターは、感光ドラムである電子写真感光体1、帯電ローラ2、現像装置7、及びクリーニング装置14のプロセス手段が組み込まれているプロセスカートリッジ17、転写ローラ13、定着装置15、光学系としてレーザースキャナ4、ミラー6等が配設されている。尚プロセスカートリッジ17は、装置本体に対して装着ガイド手段80により交換自在に装着されている。

【0045】このプリンターの画像形成工程を以下に示す。

【0046】感光体1は、外径が30mmであり、アルミニウム製の導電性基体1bの表面に光導電性の感光層1aを積層して構成し、図中矢印A方向に100mm/secの周速をもって回転駆動される。

【0047】又、感光体1は、帯電ローラ2により負極性の均一帯電を受け、次いで、レーザースキャナ4により出力される、ビデオコントローラ(不図示)から送られる画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応したレーザー露光5により、600dpiの解像度をもって走査露光がなされ、画像形成装置本体に設置されているミラー6を介して、表面に静電潜像が形成される。

【0048】感光体1の静電潜像は、現像装置7内の現像スリーブ11上に担持されたトナー8により反転現像され、トナー像として顕像化される。

【0049】該トナー像は転写ローラ13によって転写紙P上に転写される。そして、トナー像の転写を受けた転写紙Pは、感光体1から分離されて搬送手段70を介して定着装置15へ導入され、そこでトナー像の定着を受けた後、画像形成装置本体から排出される。転写工程を経た後の感光体1は、残トナーをクリーニング装置1

4にてクリーニングされ再度帯電工程に供される。

【0050】ところで、現像装置7は、非接触現像方式を採用したものでトナー8を担持してこれを感光体1へと搬送する回動可能に支持されたトナー担持体である現像スリーブ11と現像スリーブ11内に固定された磁界発生手段10と、トナー収容室3とを有している。

【0051】現像スリーブ11は、ACバイアス及びDCバイアスが印加できる電源16と接続されており、本実施例では、ピーク間電圧1200Vの矩形波に-500VのDC成分が供給されると現像スリーブ11上に薄層に塗布されたトナー8は、感光体1との対向部において感光体1上に現像される。

【0052】本実施例において、トナー8は、磁性一成分トナーを使用しており、トナー収容室3に収容されている。

【0053】帯電ローラ2は、芯金2aの上にスポンジ層2bと表層2cとが巻装された2層構成になっている。芯金2aは直径6mm、ローラの外径は12mmであり、ローラ長は約220mmである。また、芯金2aの両端は、図示矢印cの方向にそれぞれ500gfずつ加圧されており、感光体1に1.5mm程度のニップをもって接している。

【0054】帯電ローラ2は、駆動されておらず、感光体1に対して従動回転する構成とされている。

【0055】また、帯電ローラ2は芯金2aを介して一次バイアス印加電源12に接続されており、本実施例においては感光体回転中、バイアス印加条件1として画像形成領域を含む一部分でACバイアス（ピーク間電圧1600V、周波数1000Hz、正弦波）にDCバイアス-700Vを重畳したバイアスを印加し、感光体1表面を約-680Vに均一帯電する。又、感光体回転中その他の部分において、バイアス印加条件2として-1250Vのみを印加し、感光体1表面を約-680Vに帯電する部分と、バイアス印加条件3としてバイアスを印加しない部分とが存在する（図3参照）。

【0056】ここで本実施例においては、バイアス印加条件1；画像領域において均一な良好画像を得るため、又、プリント終了時に表面電位を除電するためにACバイアスを用いる、バイアス印加条件2；特に均一表面電位は必要としないが現像器からのトナーの不必要な現像の防止、転写部材のクリーニング等のための一定の表面電位が必要であり、感光ドラムのダメージの少ないDCバイアスのみを用いる、バイアス印加条件3；特に一定の表面電位を必要としないためバイアスは印加しない、という目的により切り替えられている。

【0057】バイアス印加条件2と同じ目的において、ACバイアスの電圧値（又は電流値）を下げる、周波数を落す等の方法もあり、同様に有効である。

【0058】次に、本発明の特徴部である電子写真感光体の寿命検知方法について説明する。図3にプリント動

作シーケンス、図4に感光体の寿命検知方法に関するフローチャートを示す。

【0059】図1において、感光体1は感光体回転指示部22により回転動作を制御されており、接触帯電部材である帯電ローラ2には、一次バイアス印加電源12より適宜、ACバイアス、DCバイアスが一次AC電圧出力指示部21と一次DC電圧出力指示部20により独立に制御され印加される。一次AC電圧出力指示部21、一次DC電圧出力指示部20及び感光体回転指示部22はバイアス印加時間検出部23に連結されており、プリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が検出される。

【0060】ここで、図3のプリント動作シーケンスに示すように、 t_1 は一次AC電圧出力指示部21からの印加時間情報 T_{ac} （ $t_1 = T_{ac} = T_{ac1} + T_{ac2}$ ）、 t_2 は一次DC電圧出力指示部20からの印加時間情報 t_{dc} から一次AC電圧を重畳している時間 T_{acdc} を引いたもの（ $t_2 = T_{dc} - T_{acdc}$ ）、 t_3 は感光体回転指示部22からの感光体回転時間情報 T_{dr} から t_1 、 t_2 を引いたもの（ $t_3 = T_{dr} - (t_1 + t_2)$ ）として求められる。

【0061】上記のように、バイアス印加時間検出部23にて各バイアス印加条件での印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が検出される（ステップ1（S1））。

【0062】プリント動作の1ジョブが終了後、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は感光体ダメージ演算部24に引き渡され、感光体ダメージ指数Dが次の式①により演算される（S2）。

【0063】

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + k_3 \times t_3 \quad \cdots \quad \textcircled{1}$$

上式にて、各係数は、 $k_1 = 1$ 、 $k_2 = 0.3$ 、 $k_3 = 0.1$ である。

【0064】感光体ダメージ積算記憶部25は記憶している感光体ダメージ積算値Sに1ジョブ間の感光体ダメージ指数Dを加算して、感光体ダメージ積算値Sを更新する（ $S_{new} = S_{old} + D$ 、S3）。この作業は、プリント動作の1ジョブ毎に繰り返される。1ジョブが終了し、感光体ダメージ積算記憶部25に記憶している積算値Sの更新が終了すると、比較部26は、感光体寿命情報記憶部27から予め設定された寿命情報Rを読み込み、更新された感光体ダメージ積算値Sとの大小関係を比較する（S4、S6）。

【0065】その結果、更新された積算値Sが寿命情報Rよりも大きい場合には警告部（表示部）28に信号を送り、寿命であることを警告あるいは表示する（S5）。

【0066】ステップ4（S4）にて、感光体ダメージ積算値Sが警告（寿命）情報より小さい場合には、特に警告等を表示せず、通常動作に戻る（S7）。

【0067】図3のシーケンスに示すように、感光体回

転時間、一次DC印加時間、一次AC印加時間、又は、転写バイアス印加時間はそれぞれ異なっている。

【0068】本発明者等が、シーケンス中のそれぞれの状態における感光体1へのダメージ、特にドラム削れに着目して検討した結果、バイアスが印加されていない状態でのドラム削れを1とした場合、一次DCバイアスが印加された状態でのドラム削れは2~3、一次ACバイアスが印加された状態でのドラム削れは8~10と大きな差があることが判明した。この結果は、感光体としてポリカーボ樹脂をメインバインダーとした表層を持つOPC感光体を用い、感光体クリーニングとしてブレードクリーニングを用いた系にて検討した結果得られた。

【0069】以上の検討結果より、感光体1の寿命がドラム削れによって支配的に決定されと考えられると、各バイアス印加条件毎の印加時間にそれぞれ係数をかけ、合計した演算値を積算してドラム削れ量を推測し、寿命を判断することで精度良い寿命検知が可能となる。

【0070】従来提案されている方法では、ドラム回転時間とドラム削れ量がほぼ比例するコロナ帯電を用いたものであったので、ドラム回転数あるいはドラム回転時間を積算することで、精度良い寿命検知が可能であったが、上述してきたように、帯電手段として接触帯電を用い、且つACバイアスを印加した系においては、ドラム回転時間とドラム削れ量は比例せず精度良い寿命検知とはならない。

【0071】又、転写バイアスを印加している時間を積算することで、ある程度AC印加している時間を推測することが可能であるが、図3のシーケンスに示すとおり、ACバイアスは画像領域より多めの時間印加されており、又、プリント動作終了時にも印加されているため、ほぼ画像領域にのみ印加されている転写バイアスの印加時間 T_{tr} とは差があり、この差が寿命検知に対して精度を落してしまうことになる。

【0072】本実施例においては、バイアス印加時間検出部23によりプリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を検出し、感光体ダメージ演算部24により感光体ダメージ指数Dを前出の式①、及び各係数を用いて演算し、感光体ダメージ積算値Sを最新の積算値で更新することにより、感光体1のドラム削れ量を推定し、正確な寿命検知が可能となる。

【0073】本実施例においては、接触帯電部材としてスポンジ帯電ローラを用いたが、ソリッドゴムのローラであってもよく、又、ローラ形状に限定されるものでもなく、ブレード形状、ブラシ形状、ブラシローラ等であってもかまわない。

【0074】又、本実施例においては、感光体ダメージの演算係数は、

$$k_1=1, k_2=0.3, k_3=0.1$$

としたが、感光体材料、バイアス印加条件の組み合わせ、クリーニング方式等により変化するものなので、各系において、最適値を適宜選択すればよい。又、シーケンスにおいて特に感光ドラムの削れに大きく影響を及ぼさない(演算係数 k_n が k_1 に対して著しく小さい、印加時間 t_n が t_1 に対して著しく小さい等)バイアス印加条件の項は、必要とされる精度を落さない程度で省略してもよい。

【0075】本実施例においては、感光体と帯電ローラ、現像装置、クリーニング装置を一体化したプロセスカートリッジを用いた例について述べているが、感光体単品を消耗品として交換するような画像形成装置においても同様な効果があることは言うまでもない。

【0076】実施例2

以下に本発明の実施例2を、図5及び前出の図1に基づいて説明する。

【0077】本実施例においては、図1の感光体寿命情報記憶部27において、感光体寿命を判定するための情報を2段階に設定している。即ち、ユーザに感光体寿命が近づいたので、交換の準備をするように促すことを指示するための警告情報Yと、真の感光体寿命である寿命情報Rとの2段階に設定している。当然ながら、警告情報 $Y < \text{感光体寿命} R$ なる関係である。

【0078】図1において、感光体1は感光体回転指示部25により回転動作を制御されており、接触帯電部材である帯電ローラ2には、一次バイアス印加電源12より適宜ACバイアス、DCバイアスが一次AC電圧出力指示部21と一次DC出力指示部20により独立して制御され印加される。

【0079】一次AC電圧出力指示部21、一次DC電圧出力指示部20、及び感光体回転指示部22はバイアス印加時間検出部23に連結されており、プリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が検出される(S11)。

【0080】プリント動作の1ジョブが終了後、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は感光体ダメージ演算部24に引き渡され、感光体ダメージ指数Dが実施例1にて示した次の式①、

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + k_3 \times t_3 \quad \cdots \quad \textcircled{1}$$

(上式にて、各係数は、 $k_1=1$ 、 $k_2=0.3$ 、 $k_3=0.1$ である。)により演算される。

【0081】感光体ダメージ積算記憶部25は記憶している感光体ダメージ積算値Sに1ジョブ間の感光体ダメージ指数Dを加算して、感光体ダメージ積算値Sを更新する($S_{\text{new}} = S_{\text{old}} + D$ 、S13)。

【0082】この作業は、プリント動作の1ジョブ毎に繰り返される。1ジョブが終了し、感光体ダメージ積算記憶部25に記憶している積算値Sの更新が終了すると、比較部26は、感光体寿命記憶部27から予め設定された警告情報Y及び寿命情報Rを読み込み(S16)、感光体ダメージ積算記憶部25からは、更新され

た積算値Sを読み込む。

【0083】まず、積算値Sと警告情報Yとを比較し(S14)、その結果、更新された積算値Sが警告情報Yより小さい場合は、通常のプリントシーケンスに戻し、感光体1の寿命情報は表示しない(S17)。

【0084】積算値Sと警告情報Yとを比較した結果が、 $S \geq Y$ であれば、積算値Sと寿命情報Rとを比較する(S15)。 $S < R$ であれば、警告部(表示部)にユーザに感光体寿命が近づいたので、通常動作は継続しつつ交換の準備をするように促すように指示する(S18)。

【0085】 $S \geq R$ であれば、感光体寿命警告部(表示部)28にユーザに感光体の寿命であることを伝え、感光体の交換をするように促すように指示すると共にプリント動作を阻止する(S19)。感光体1が新しく交換されたことが確認されたら、再びプリント動作を許可する。

【0086】本実施例においては、感光体寿命を判定するための情報を警告情報と寿命情報の2段階に設定しているが、それ以上細かく設定して、詳細な感光体の寿命情報をユーザに提示してもよいことは言うまでもない。

【0087】上記により、ユーザが感光体の寿命が近くなって交換する時期が近いことを感知できて、予め新しい感光体を準備して寿命になったときに直ちに交換でき、又、感光体が寿命になったときには、装置を停止するので、寿命になった後にプリントを行なうことによる本体のダメージを防止することができる。

【0088】実施例3

以下に、本発明の実施例3を図6及び図7に基づいて説明する。画像形成装置の概略構成は、実施例1と同様であるので、変更点のみについて説明する。

【0089】実施例1においては、プロセスカートリッジは、電子写真感光体1、帯電ローラ2、現像装置3、及びクリーニング装置14を一体化したものであったが、本実施例においては、電子写真感光体1、帯電ローラ2、及びクリーニング装置を一体化したドラムユニット(プロセスカートリッジ)29を一体化し、装置本体に対して装着ガイド手段80により交換自在とされており、現像装置7は別ユニットとしている。ドラムユニット29内には、記憶手段である記憶素子30を搭載し、又、ドラムユニット29の容器には、画像形成装置に装着された際に本体の制御部と通信可能のように接続端子(不図示)が設けられている。

【0090】画像形成工程は、実施例1と同じであるので省略する。

【0091】図6においては、感光体1は感光体回転指示部22により回転動作を制御されており、接触帯電部材である帯電ローラ2には、一次バイアス印加電源12より適宜ACバイアス、DCバイアスが一次AC電圧出力指示部21と一次DC電圧出力指示部20により独立

に制御され印加される。

【0092】一次AC電圧出力指示部21、一次DC電圧出力指示部20及び感光体回転指示部22はバイアス印加時間検出部23に連結されており、プリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が検出される(S21)。

【0093】プリント動作の1ジョブが終了後、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 は感光体ダメージ演算部24に引き渡され、感光体ダメージ指数Dが次の式①、

$$D = k_1 \times t_1 + k_2 \times t_2 + k_3 \times t_3 \quad \cdots \quad \text{①}$$

(ここで、上記各係数は、 $k_1 =$ 、 $k_2 = 0.3$ 、 $k_3 = 0.1$ である。)により演算される。

【0094】又、感光体ダメージ演算部24はドラムユニット29内の記憶素子30に連結されており、1ジョブ毎に記憶素子30から感光体ダメージ積算値Sを読み込んで感光体ダメージ積算値Sを更新する(S22)。

【0095】この作業は、プリント動作の1ジョブが終了し、ドラムユニット29の記憶素子30に記憶している積算値Sの更新が終了すると(S23)、比較部26は、ドラムユニット29の記憶素子30から、更新された積算値S及び予め設定され記憶されている寿命情報Rを読み込み、両者の大小関係を比較する(S24)。その結果、更新された積算値Sが寿命情報Rよりも大きい場合($S \geq R$)には警告部(表示部)28に信号を送り寿命であることを警告あるいは表示し、本体のプリント行為を禁止する(S25)。

【0096】積算値Sが寿命情報Rより小さい場合($S < R$)には、特に警告表示をせず通常動作に戻る(S26)。

【0097】本実施例では、ドラムユニット29に記憶素子30を設けたことにより、ユニット毎に記憶されている感光体ダメージ指数が異なるので、ユニットの判別が容易にできる。即ち、新品のユニットに交換した際、誤ってユーザが古いユニットを装着しても、特別に識別手段を設けることなく判断できるので、ユーザの交換ミスを防ぎ、誤って寿命を超えたドラムユニットを使用し、不良画像を出力するなどの不具合を防止できる。

【0098】又、感光ドラムの寿命に関する情報Rをドラムユニット29の記憶素子30に予め記憶させることにより、寿命の異なるドラムユニットを装着した場合においてもそれぞれの寿命に応じて、適切に寿命を検知し警告等を行うことができる。

【0099】実施例4

次に、本発明の実施例4について図8及び図9により説明する。画像形成装置の概略構成は、実施例1と同じであるので、変更点のみについて説明する。

【0100】本実施例は、実施例3と同様に、電子写真感光体1、帯電ローラ2、及びクリーニング装置14を一体化してドラムユニット(プロセスカートリッジ)2

9とし、現像装置7は別ユニットとし、ドラムユニット29内には、記憶素子30を搭載した例である。又、ドラムユニット29の容器には、画像形成装置本体に装着された際に本体の制御部と通信可能なように接続端子(不図示)が設けられていることも同様である。

【0101】本実施例の特徴部は、実施例1～3の感光体の寿命検知方法が、プリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を検知し、感光体ダメージ演算部により感光体ダメージ指数を演算した後、本体の感光体ダメージ積算記憶部又はドラムユニットの記憶素子に感光体ダメージ積算値を記憶していたのに対し、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 そのものを各積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 に積算記憶し、任意のタイミングにおいて積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 を読み出し、感光体ダメージ演算部において係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を用いてトータルの感光体ダメージ指数 D を式②、

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + k_3 \times S_3 \quad \dots \quad \textcircled{2}$$

により求める点、更には、係数 k_1 、 k_2 、 k_3 の値を、各バイアス印加条件の印加時間の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 の比率により可変とする点である。

【0102】図8及び図9のフローチャートに基づき、本発明の特徴部分である感光体の寿命検知方法について説明する。

【0103】図8において、感光体1は感光体回転指示部22により回転動作を制御されており、接触帯電部材である帯電ローラ2には、一次バイアス印加電源12より適宜ACバイアス、DCバイアスが一次AC電圧出力指示部21と一次DC電圧出力指示部20により独立に制御され印加される。

【0104】一次AC電圧出力指示部21、一次DC出力指示部20及び感光体回転指示部22はバイアス印加時間検出部23に連結されており、プリント動作の1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 が検出される($S31$)。

【0105】プリント動作の1ジョブが終了後、各バイアス印加条件の印加条件 t_1 、 t_2 、 t_3 は感光体ダメージ演算部24に引き渡され、感光体ダメージ演算部24は連結されているドラムユニット29内の記憶素子30から、記憶している感光体各バイアス印加条件の印加時間の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 を読み込み、その値に1ジョブ間の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を加算して、記憶素子30に記憶している各バイアス印加条件の印加時間の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 を更新する($S32$ 、 $S33$)。

【0106】その後、更新された各バイアス印加条件の印加時間の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 を用いて、感光体ダメージ指数 D が式②、

$$D = k_1 \times S_1 + k_2 \times S_2 + k_3 \times S_3 \quad \dots \quad \textcircled{2}$$

により演算される($S34$)。

【0107】このとき係数 k_1 、 k_2 、 k_3 の値は各バイアス印加条件の印加時間の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 の比率によって適宜調整される。本実施例では、感光体ドラム削れに対する影響度の最も大きいバイアス印加条件1(正弦波、周波数1000Hz、ピーク間電圧1600VのACバイアスにDCバイアス-700Vを重畳したバイアス)の印加時間の積算値 S_1 に注目し、感光ドラム回転時間($S_1 + S_2 + S_3$)に対するバイアス印加時間条件1の印加時間積算値 S_1 の割合 ρ を演算し、割合 ρ により、

$$k_1 = 1, k_2 = 0.5 \times \rho, k_3 = 0.2 \times \rho$$

としている。

【0108】感光体ダメージ指数の演算が終了すると、比較部26は、ドラムユニット29の記憶素子30から、予め設定され記憶されている寿命情報 R を読み込み、演算された感光体ダメージ指数 D と大小関係と比較する($S35$)。

【0109】その結果、演算された感光体ダメージ指数 D が寿命情報 R より大きい場合($D \geq R$)には警告部(表示部)28に信号を送り寿命であることを警告あるいは表示する($S36$)。

【0110】感光体ダメージ指数 D が寿命情報 R より小さい場合には、特に警告等の表示をせず、通常動作に戻る($S37$)。

【0111】本実施例のようにバイアス印加条件1の印加時間積算値 S_1 の感光ドラム回転時間($S_1 + S_2 + S_3$)に対する割合により、バイアス印加条件2、3の印加時間積算値 S_2 、 S_3 に関する係数 k_2 、 k_3 を変化させた理由は、次のような実験結果に基づいている。

【0112】即ち、実施例1にて述べたように、ACバイアス印加、DCバイアス印加のみの印加、バイアス印加無し等のバイアス印加条件の違いにより感光ドラムのダメージ(主に削れ量)に違いがある。特に、ACバイアス印加時の感光ドラムの削れ量は、その他の場合に比べ多くなることが実験により確認された。

【0113】更に本発明者等は、感光ドラムの回転時間中のACバイアスの印加時間の程度により、それ以外のバイアス印加条件時の感光ドラムの削れ量にも影響があると考え、感光ドラムの回転時間中のACバイアスの印加時間割合を50%→70%と変えて単位時間当りの感光ドラムの削れ量を測定する実験をした。

【0114】その結果、ACバイアスの印加時間割合が大きい程、その他のバイアス印加条件時の感光ドラムの削れ量を1としてDCバイアスのみの印加時で0.20→0.4程度、バイアス印加無し時において0.1→0.15程度と増加していることが判明した。この実験も実施例1同様に、感光体1としてポリカーボ樹脂をメインバインダーとした表層を持つOPC感光体を用い、感光体クリーニングとしてブレードクリーニングを用いた系にて行った。

【0115】以上の結果に基づき、本実施例において感光ドラムのダメージ指数の演算係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を、感光ドラム回転時間($S_1+S_2+S_3$)に対するバイアス印加条件1の印加時間積算値 S_1 の割合 ρ により簡易的に

$$k_1=1, k_2=0.5 \times \rho, k_3=0.2 \times \rho$$

と設定した。

【0116】感光ドラムの寿命が短い(例えば通紙可能枚数1万枚程度)場合、実施例1~3のように感光ドラムのダメージ指数の演算係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を定数としても従来方式に対し、十分精度を上げることができるが、感光ドラムの寿命が長い(例えば通紙可能枚数5万枚程度)場合、耐久枚数の増加に比例して誤差も大きくなるため本実施例のように演算係数を変化させた方がより精度を上げることができる。

【0117】本実施例のように、ドラムユニット29に記憶素子30を設け、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 そのものを各積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 に積算して記憶素子30に記憶し、任意のタイミングにおいて積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 を読み出し、感光体ダメージ演算部24において積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 の比率により決まる係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を用いてトータルの感光体ダメージ指数 D を求める方式を用いることにより、感光体の寿命を精度よく推測することができる。

【0118】その上、使用後のドラムユニット29を回収することにより実際の市場の使用状況に関する情報を多く収集することができ、そのデータに基づき演算係数を微調整する等を行い、更なる高精度化を図ることができる。

【0119】但し、感光体の寿命を精度良く推測するという目的に関しては、各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 の積算値 S_1 、 S_2 、 S_3 は画像形成装置本体に記憶してもよく、又、実施例1~3のように1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を検知し、感光体ダメージ演算部により感光体ダメージ指数を演算した後、本体の感光体ダメージ積算記憶部又はドラムユニットの記憶素子に感光体ダメージ積算値を記憶する方式において、1ジョブ毎に感光体ダメージ指数を演算する際に、1ジョブ中の各バイアス印加条件の印加時間 t_1 、 t_2 、 t_3 の比率から係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を変化させ、1ジョブでの感光体ダメージ指数を求めても、同様に効果がある。

【0120】また、本実施例においては、感光体ダメージの演算係数の簡易的な式により、係数を、 $k_1=1$ 、 $k_2=0.5 \times \rho$ 、 $k_3=0.2 \times \rho$ としたが、感光体材料、バイアス印加条件の組み合わせ、クリーニング方式等により変化するものなので、各系において最適値及び可変方法を適宜選択すればよい。

【0121】更に、環境変動、耐久変動等による帯電部材の抵抗変動、感光ドラム削れによる感光ドラムの容量

変動により、ACバイアスの電圧値、電流値を変化し、感光ドラムが受けるダメージ量も変化するような場合、ACバイアスの電圧値又は電流値を検知する手段を設け、それによりACバイアス印加時の演算係数を変化させる方法も効果的である。

【0122】実施例5

実施例1~4においては、図1、図6、図8にそれぞれ示したモノカラーレーザビームプリンタに本発明を適用した場合について説明したが、実施例5においては、本発明を図10及び図11に示す、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのフルカラーレーザビームプリンタに適用する。

【0123】図10において、感光ドラム71は、不図示の駆動手段によって図時矢印方向に駆動され、ローラー帯電器72により所定の電位に均一に帯電される。次いで、イエローの画像模様に従った信号が入力された露光装置73により、レーザ光が感光ドラム71に照射され、感光ドラム71上に潜像が形成される。

【0124】更に感光ドラム71が矢印方向に進むと支持体75に支持された現像装置74a、74b、74c、74dのうち、例えばイエロートナーが収容された現像装置74aが感光ドラム71に対向するように支持体5が回転され、上記の潜像は現像装置74aによって可視化される。次いで、現像されたトナー像は中間転写体である中間転写ベルト66上に転写される。

【0125】中間転写ベルト66は3本の支持ローラー61、62、63上に張設され、不図示の駆動源に連結された支持ローラー62が回転することにより、図中矢印方向に移動する。又、中間転写ベルト66の内側の感光ドラム対向部には、一次転写ローラー64が設けられ、不図示の高圧電源から所定のバイアスが印加され、感光ドラム71上のトナーは中間転写ベルト66上に転写される。

【0126】以上の工程を更に例えばマゼンタ、シアン、黒の順に現像装置74b、74c、74dにより実施することによって中間転写ベルト66上に4色のトナー像が形成される。

【0127】この4色のトナー像は、中間転写ベルト66の移動と同期をとって給紙装置76から搬送手段77を介して搬送された転写紙上に、2次転写ローラー65により一括転写される。更に、転写紙は、加熱・加圧定着装置78によって溶融固着されカラー画像が得られる。

【0128】感光ドラム71上の転写残トナーはブレード手段を備えたクリーニング装置79によって清掃される。

【0129】又、本実施例においては、帯電ローラー72、感光ドラム71、及びクリーニング装置79が一体のプロセスカートリッジ90として、図11に示すような外觀を有するように構成され、装置本体に対して装着

ガイド手段80により脱着自在とされている。更に、上記の実施例のカートリッジメモリ部4と同様に機能する記憶手段84を備えている。

【0130】尚、4色の各現像器74a~74dもプロセスカートリッジと同様に、装置本体と脱着可能な構成とされている。これらの構成により、従来サービスマンが行なっていた上記部材の交換、メンテナンスをユーザが簡単に行なうことができる。

【0131】上記のような構成のフルカラー画像形成装置に、実施例1、2、3及び4にて説明した本発明を適用することにより、上記と同様の作用効果を得ることができる。

【0132】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、電子写真感光体の正確な寿命検知を行なうことができ、装置本体の作動を停止できることにより、寿命後のプリントによる本体ダメージを防止でき、又、電子写真感光体の寿命による交換時期が近いことを正確に検知できる電子写真感光体の寿命検知方法、この寿命検知方法を用いた画像形成装置及びプロセスカートリッジ、このプロセスカートリッジを備えた画像形成装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図2】図1の画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジを示す構成図である。

【図3】実施例1の画像形成のタイミングチャートを示す図である。

【図4】実施例1の寿命検知のフローチャートである。

【図5】実施例2の画像形成装置の寿命検知のフローチャートである。

ャートである。

【図6】実施例3の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図7】実施例3の画像形成装置の寿命検知フローチャートである。

【図8】実施例4の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図9】実施例4の画像形成装置の寿命検知フローチャートである。

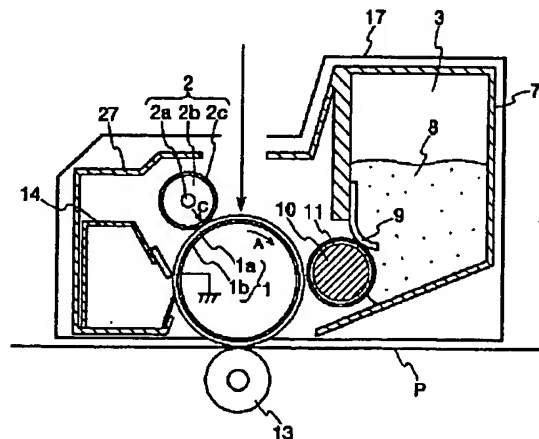
【図10】実施例5の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図11】実施例5の画像形成装置に装着されたプロセスカートリッジの外観図である。

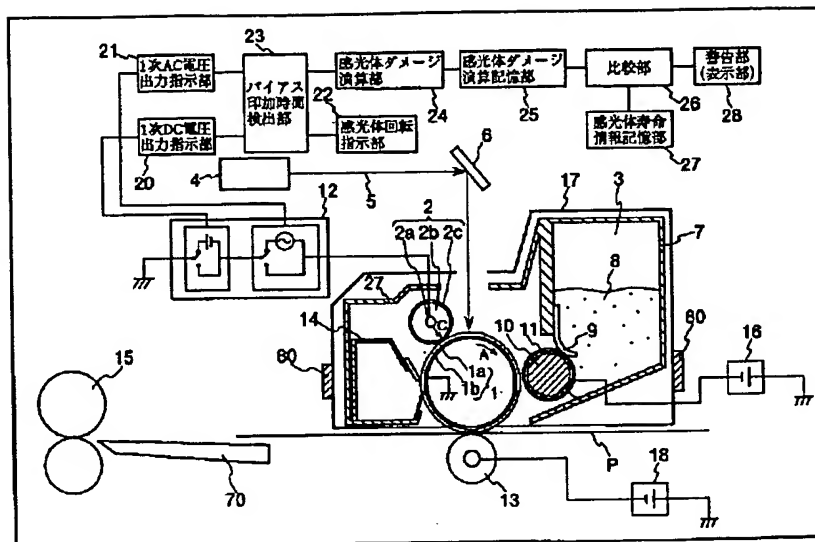
【符号の説明】

1	感光ドラム（電子写真感光体）
2	帯電ローラ（帯電手段）
7、75	現像装置（現像手段）
10	現像スリーブ
14	クリーニング手段
17、29、90	プロセスカートリッジ
23	バイアス印加時間検出部（検出手段）
24	感光体ダメージ演算部（演算手段）
25	感光体ダメージ積算記憶部（積算手段）
26	比較部（比較手段）
28	警告部（表示部・警告手段・報知手段）
30、84	記憶素子（記憶手段）
70、77	搬送手段
80	装着手段

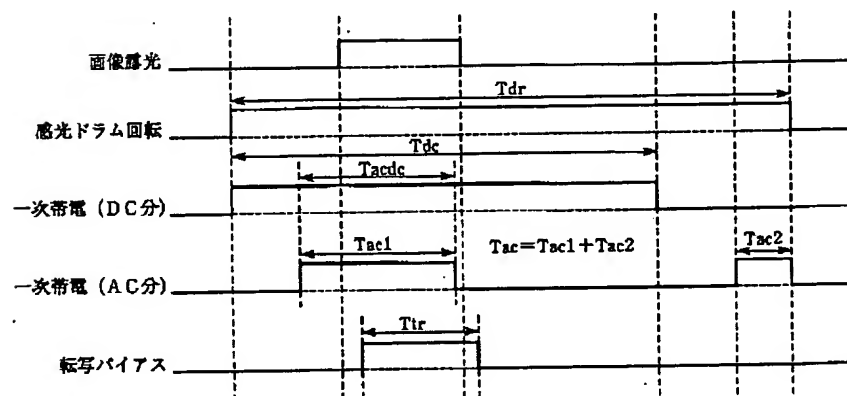
【図2】



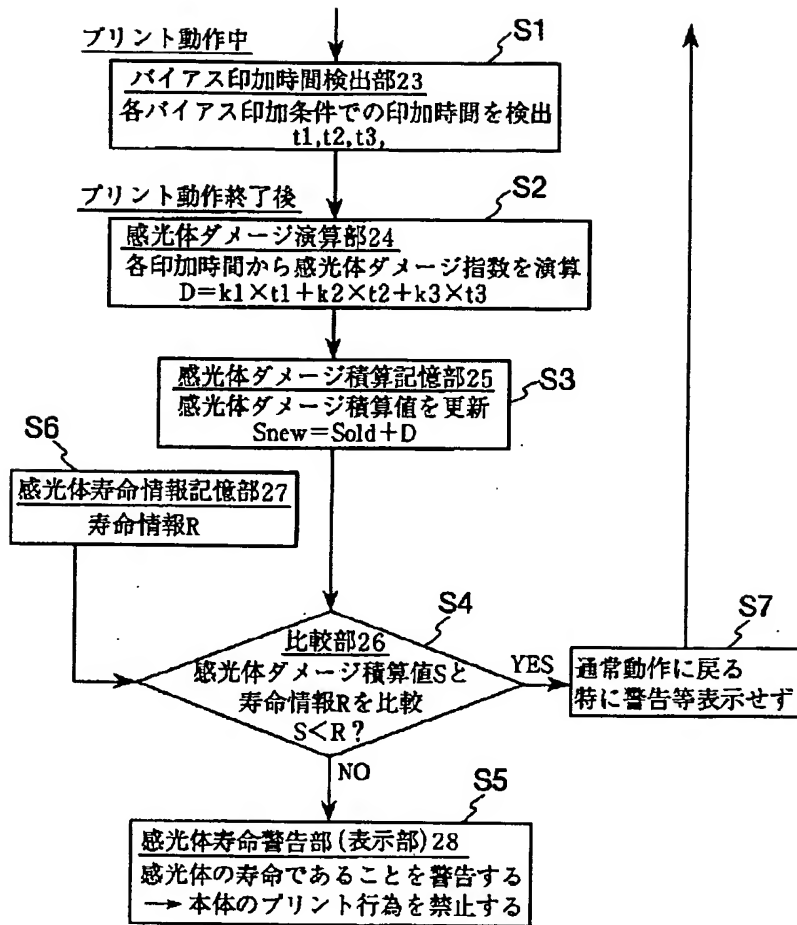
【図1】



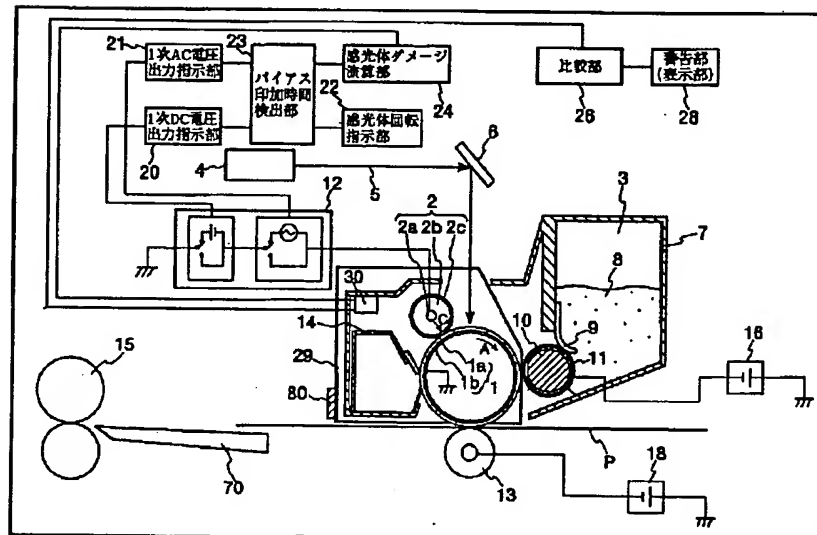
【図3】



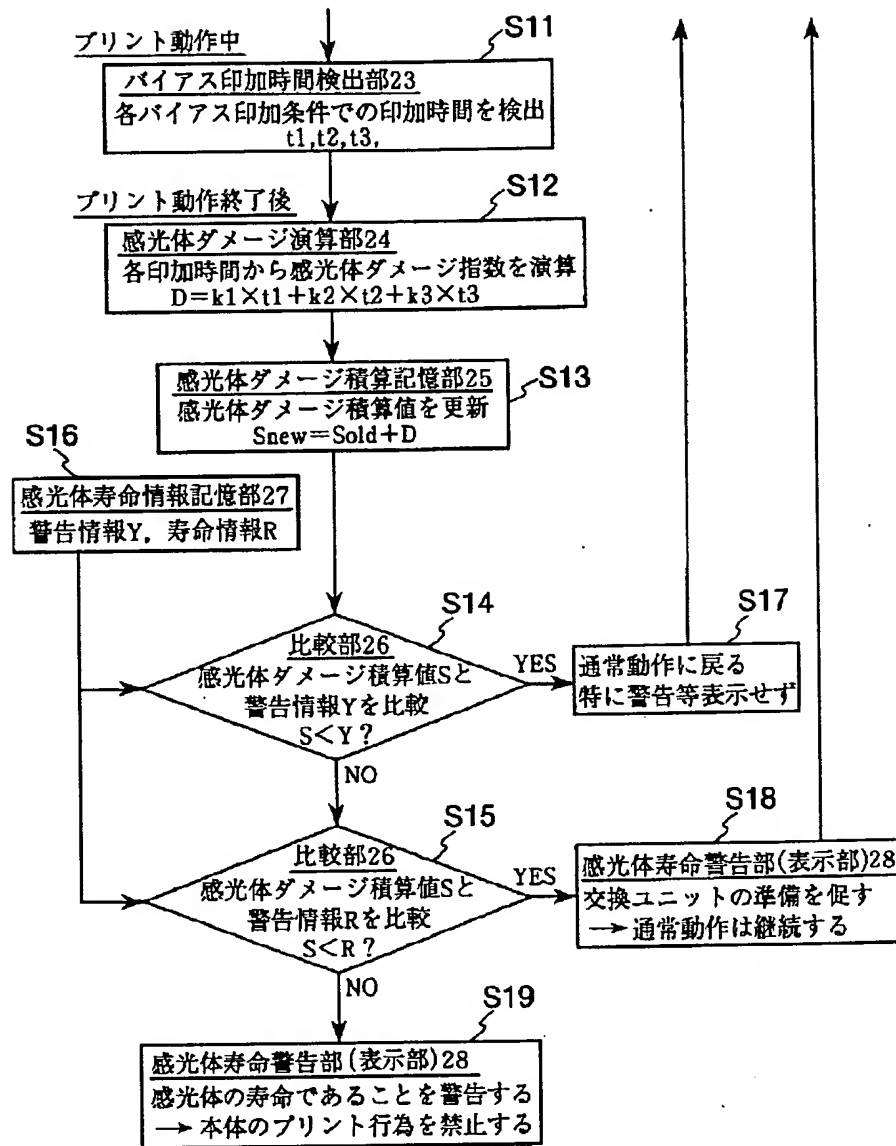
【図4】



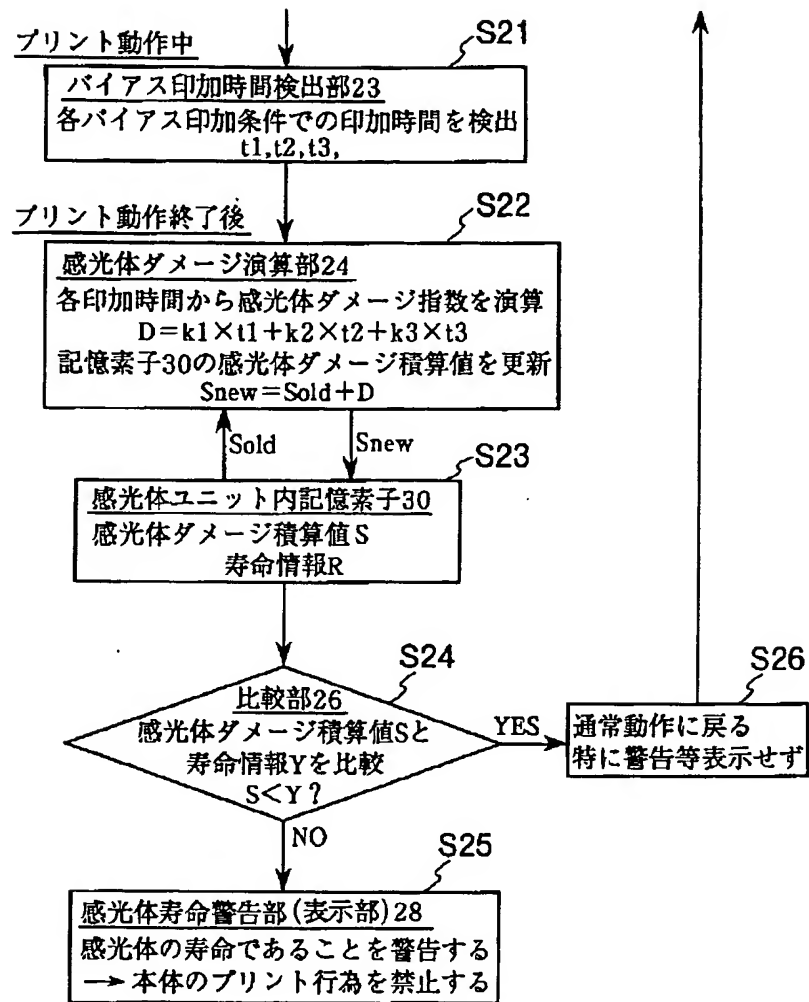
【図6】



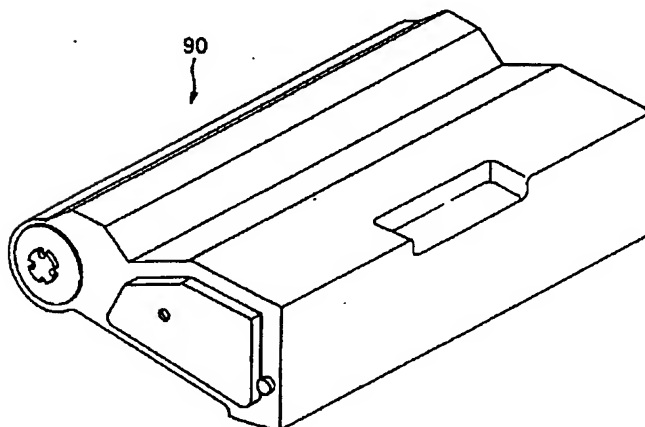
【図5】



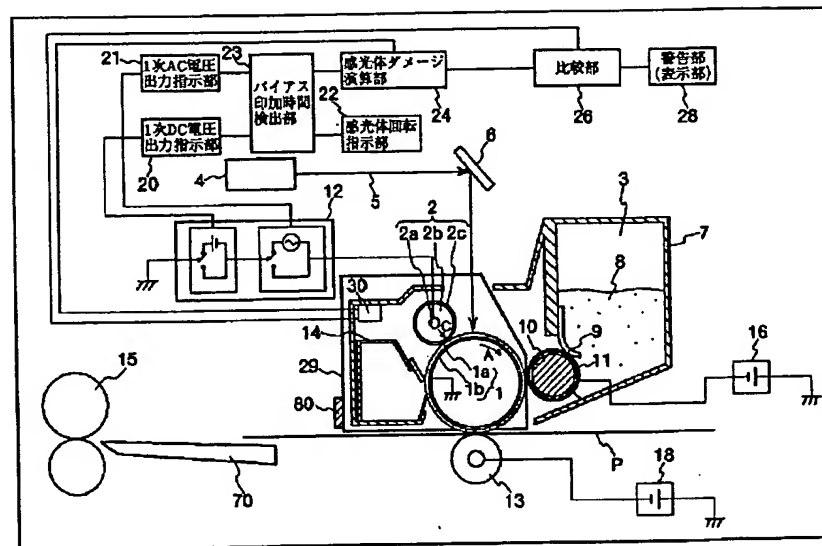
【図7】



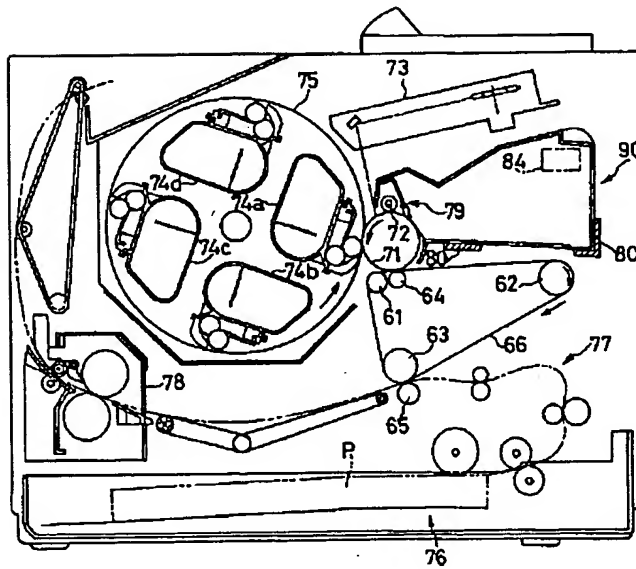
【図11】



【図8】



【図10】



【図9】

